

Upaya Meningkatkan Produktifitas Lahan dengan Tumpangsari Jagung Manis dan Kacangan

Sarjiah¹, Agus Nugroho Setiawan²

^{1,2}Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

*Email: sarjiah @umy.ac.id

Abstrak

Keywords:

Jagung; tumpangsari;
jenis kacang;
produktivitas

Jagung manis umumnya dibudidayakan secara monokultur dengan jarak tanam yang cukup lebar. Sistem tanam monokultur mempunyai kekurangan antara lain penggunaan lahan yang kurang efektif atau produktivitas lahan rendah, mudah terserang hama dan penyakit dan resiko kegagalan panen lebih besar. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut yaitu penerapan sistem tanam tumpangsari dengan kacang yang dapat tumbuh pada intensitas cahaya kurang dari 100%. Informasi mengenai jenis kacang yang sesuai untuk dijadikan tanaman sela pada sistem tumpangsari dengan jagung manis masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kacang yang mampu meningkatkan produktivitas lahan dan tidak menurunkan hasil jagung manis pada tumpangsari jagung manis-kacangan. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 blok sebagai ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah jenis kacang yang terdiri atas 5 jenis yaitu kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau. Selain itu juga dilakukan penanaman jagung manis dan berbagai jenis kacang secara monokultur sebagai pembandingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis dengan berbagai kacang dapat meningkatkan produktivitas lahan dengan nilai land equivalent ratio (LER) >1. Tumpangsari jagung manis+kacang menghasilkan jagung manis tidak beda nyata dengan monokultur.

1. PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan tanaman pangan yang banyak disukai oleh masyarakat di Indonesia maupun luar negeri. Jagung manis dapat dikonsumsi sebagai pengganti nasi karena memiliki kandungan yang baik bagi tubuh seperti karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin, dan air. Kandungan gula pada jagung manis sebesar 5-6% dan pati 10-11% sedangkan pada jagung biasa hanya 2-3% atau setengah dari kadar gula jagung manis (Maherawati dan Sarbino, 2018).

Kebutuhan jagung manis nasional pada tahun 2016 mencapai 8,6 juta ton per tahun atau sekitar 665 ribu ton per bulan, pada tahun 2016 pemerintah mengimpor jagung manis mencapai 2,4 ton (Kementerian Perindustrian, 2016). Kebutuhan jagung manis yang terus meningkat ini menunjukkan bahwa jagung manis memiliki peranan yang sangat penting dalam komoditas pangan dan pakan utama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia. Dalam upaya memenuhi kebutuhan jagung manis yang terus menerus meningkat maka perlu dilakukan peningkatan hasil dan produksi.

Jagung manis umumnya ditanam menggunakan sistem pertanian monokultur. Menurut data BPS (2017), Produktivitas jagung manis pada tahun 2015 menggunakan sistem tanam monokultur sebesar 5,17 ton/ha. Penanaman secara monokultur dirasakan kurang menguntungkan karena mempunyai resiko yang besar, baik dalam keseimbangan unsur hara yang tersedia, maupun kondisi hama penyakit dapat menyerang tanaman secara eksplosif sehingga menggagalkan panen (Jv et al., 2014). Usaha untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan sistem tanam polikultur yaitu tumpangsari.

Tumpangsari merupakan bentuk pola tanam yang membudidayakan tanaman lebih dari satu pada lahan dan waktu yang sama yang di atur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman (Sukma, 2013). Beberapa keuntungan pada pola tanam tumpangsari antara lain : 1) akan terjadi peningkatan efisiensi baik tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari 2) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 3) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 4) tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil ketika satu jenis tanaman yang diusahakan gagal dan 5) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan yaitu kesuburan tanah (Zuchri, 2007).

Menurut Johu *et al.* (2002) faktor keberhasilan sistem tumpangsari adalah pengaturan jarak tanam yang baik, jumlah populasi tiap satuan luas dan pemilihan jenis tanaman yang sesuai. Tanaman yang cocok untuk di tumpangsarikan dengan jagung yaitu jenis kacang-kacangan. Jagung tergolong tanaman C4 dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan hasil. Salah satu sifat tanaman jagung sebagai tanaman C4, antara lain bertajuk tinggi, daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, efisien dalam

penggunaan air (Goldsworthy dan Fisher, 1984). Tanaman jagung dan kacang memiliki sistem perakaran yang berbeda sehingga dapat menghindari kompetisi pada bagian akar tanaman (terutama air dan hara). Tanaman kacang merupakan tanaman C3 bertajuk rendah yang tahan terhadap naungan dan termasuk tanaman pendek hal ini dapat menghindari kompetisi pada sistem tumpangsari yaitu pada bagian tajuk (terutama cahaya). Tanaman jagung manis dan kacang memiliki morfologi yang berbeda, mampu beradaptasi pada lingkungan secara luas, relatif mempunyai syarat tumbuh yang sama dengan jagung manis sehingga keduanya dapat saling bersimbiosis.

Tanaman kacang memiliki jenis yang berbeda-beda umumnya dibagi menjadi dua tipe yaitu tegak dan menjalar. Hasil penelitian Asih (2018), menyebutkan bahwa keberadaan kacang tanah pada pertanaman jagung manis tidak menurunkan pertumbuhan dan hasil jagung manis. Penelitian Maria (2015) pada tumpangsari jagung dan kacang merah terjadi perbedaan hasil karena adanya perbedaan jarak tanam jagung pada sistem tumpangsari. Hasil penelitian Edhi (2002), menunjukkan kedelai kultivar Pangrango yang memiliki sifat tahan naungan berpotensi untuk ditanam secara tumpangsari dengan jagung. Penelitian Ahmad *et al.* (2014), nitrogen yang tersedia pada tumpangsari jagung manis dan kacang tunggak dapat tercukupi. Hasil penelitian Pipit *et al.* (2017), pola pertanaman tumpangsari 6 baris kacang hijau diikuti dengan 1 baris jagung manis memiliki LER > 1.

Penelitian mengenai tumpangsari jagung manis dengan kacang sudah banyak dilakukan, akan tetapi informasi mengenai jenis kacang yang sesuai dalam sistem tumpangsari jagung manis dengan kacang dalam upaya meningkatkan hasil dan produktifitas lahan masih terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis tanaman kacang yang sesuai untuk dijadikan tanaman sela yang mampu meningkatkan hasil dan produktivitas lahan pada tumpangsari jagung manis.

2. METODE

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih jagung manis varietas Talenta, benih kacang tanah varietas Talam, benih kacang kedelai varietas Baluran, benih kacang hijau Varietas Vima 3, benih kacang tunggak varietas lokal, benih kacang merah, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP-36 dan pupuk KCL. Sedangkan alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan digital, oven, alat pengolah tanah, tugal, penggaris, bor tanah, tali rafia, alat tulis, *leaf area meter*, plastik dan alat-alat yang dibutuhkan saat analisis di laboratorium.

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan rancangan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 blok sebagai ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah berbagai jenis kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis, terdiri dari kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau. Selain itu juga dilakukan penanaman jagung manis dan berbagai jenis kacang secara monokultur sebagai pembanding. Setiap blok terdiri dari 11 petak perlakuan sehingga terdapat 33 unit petak perlakuan. Parameter yang diamati, meliputi:

a. Pertumbuhan Jagung Manis dan Kacangan

Tinggi Tanaman dan jumlah daun, diamati tiap minggu sampai dengan minggu ke 8. Luas daun, berat kering akar dan tanaman, diamati menggunakan LAM dan oven pada umur 5, 7 dan 9 minggu.

b. Hasil jagung manis dan kacang

Hasil jagung manis meliputi panjang dan diameter tongkol, bobot tongkol berklobot, bobot tongkol ekonomi dan hasil jagung manis (t/hektar), diamati setelah panen.

Hasil kacang meliputi jumlah polon dan berat biji kering per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji (t/hektar), diamati setelah panen.

c. Nisbah Kesetaraan Lahan (*Land Equivalence Ratio/LER*)

Perhitungan nisbah kesetaraan lahan dilakukan dengan mendasarkan pada hasil tanaman jagung manis dan kacang-kacangan pada petak hasil baik yang ditanam secara tumpangsari maupun monokultur dengan rumus:

$$LER = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}$$

Keterangan:

Y ab: Hasil jagung manis yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang-kacangan

Y aa: Hasil jagung manis yang ditanam secara monokultur

Y ba: Hasil kacang-kacangan yang ditanam secara tumpangsari dengan jagung manis

Y bb: Hasil kacang-kacangan yang ditanam secara monokultur

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*) dengan taraf kesalahan $\alpha=5\%$. Apabila ada perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diujikan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's New Multiple Range Test*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pertumbuhan vegetatif Jagung manis dan kacang

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun tanaman Jagung+Kacang pada minggu ke-8

Perlakuan	Jagung Manis		Kacang	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
J	110,09 a	8,93 a	-	-
K1	-	-	43,91 a	120,27 a
K2	-	-	26,72 b	40,87 bc
K3	-	-	21,28 b	7,8 f
K4	-	-	45,63 a	78,13 ab
K5	-	-	50,47 a	21,6 cd
JK1	109,27 a	8,33 a	42,77 a	107,47 a
JK2	107,27 a	7,93 a	29,91 b	27,13 cd
JK3	109,55 a	8,73 a	18,55 b	9,93 ef
JK4	132,16 a	8,53 a	46,65 a	63,27 ab
JK5	109,90 a	8,93 a	48,35 a	17,13 de

Keterangan: Angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

J: Jagung manis monokultur	JK1: Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah
K1: Kacang tanah monokultur	JK2: Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai
K2: Kacang kedelai monokultur	JK3: Tumpangsari Jagung manis+kacang merah
K3: Kacang merah monokultur	JK4: Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak
K4: Kacang tunggak monokultur	JK5 : Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau
K5: Kacang hijau monokultur	

Hasil penelitian pada tabel 1. menunjukkan bahwa berbagai jenis kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun jagung manis, namun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kacang.

Tinggi tanaman dan jumlah daun jagung manis yang ditumpangsarikan dengan kacang tidak beda nyata dibandingkan dengan monokultur. Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, faktor eksternal yang mempengaruhi yaitu temperature, cahaya, air, pH, oksigen dan nutrisi. Pola pertumbuhan vegetatif tanaman yang relatif sama antara tumpangsari dan monokultur jagung manis menunjukkan bahwa faktor esensial seperti air, nutrisi dan cahaya yang dibutuhkan jagung manis tercukupi untuk semua tanaman sehingga tidak ada persaingan antar tanaman dalam mendapatkan unsur tersebut.

Tanaman jagung manis monokultur dan tumpangsari memperoleh penyinaran matahari langsung sehingga dapat menyerap cahaya untuk proses fotosintesis secara penuh. Tanaman jagung manis merupakan tanaman yang mengikuti jalur fotosintesis C4 yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi saat proses fotosintesisnya. Perolehan penyinaran cahaya secara langsung pada pertanaman

tumpangsari maupun monokultur jagung manis menyebabkan fotosintesis meningkat. Umumnya tanaman dengan jalur fotosintesis C4 mempunyai laju fotosintesis yang lebih tinggi dengan menggunakan intensitas cahaya lebih tinggi (Gardner *et al.*, 1991). Laju fotosintesis pada tanaman yang meningkat merangsang penambahan tinggi tanaman dan pembentukan daun baru dengan penyerapan unsur hara yang cukup tersedia.

Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak beda nyata dengan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kacang monokultur, hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terjadi kompetisi antara jagung manis dengan tanaman kacang terhadap kebutuhan unsur esensial (air, unsur hara dan cahaya), sehingga semua tanaman dapat tumbuh optimal seperti halnya tanaman monokultur. Tanaman kacang yang mengikuti jalur fotosintesis C3, walaupun mendapatkan cahaya matahari yang tidak penuh karena ternaung kanopi tanaman jagung tetap dapat berfotosintesis secara optimal, demikian juga terhadap pemenuhan kebutuhan air dan unsur hara dari dalam tanah, akar tanaman jagung (serabut) berkembang di area dekat permukaan tanah, sementara akar tanaman kacang berkembang lebih dalam/ jauh dari permukaan tanah, sehingga tidak terjadi persaingan. Namun terjadi perbedaan yang signifikan antar jenis kacang baik pada monokultur maupun tumpangsari terutama terhadap jumlah daun, hal ini bukan disebabkan adanya persaingan namun karena perbedaan sifat genetik masing-masing jenis kacang.

Sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.*, (1991) bahwa pengaruh varietas terhadap variabel pengamatan disebabkan karena perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan. Tinggi tanaman dan jumlah daun kacang merah baik pada monokultur maupun tumpangsari lebih rendah dibanding kacang lainnya, hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak memenuhi untuk syarat tumbuh tanaman kacang merah. Respon tanaman terhadap lingkungan berbeda-beda tergantung jenis dan kultivar tanaman. Respon tanaman dapat dilihat dari perubahan fisik tanaman yaitu

perubahan pertumbuhan dan perubahan fenotip tanaman (Abdullah & Sundari, 2012).

3.2. Luas daun, berat kering tanaman dan berat kering akar

Tabel 1. Rerata Luas Daun, Bobot Kering Tanaman, dan Bobot Kering Akar Tanaman Jagung Minggu ke-9

Perlakuan	Luas Daun (dm ²)	Bobot Kering Tanaman (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
J	16.12 a	81.57 a	5.96 a
K1	15.25 a	87.98 a	7.71 a
K2	14.13 a	66.30 a	3.21 a
K3	14.67 a	66.19 a	3.15 a
K4	11.90 a	53.21 a	3.36 a
K5	16.98 a	86.87 a	6.96 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

J: Jagung manis monokultur

K1: Kacang tanah monokultur

K2: Kacang kedelai monokultur

K3: Kacang merah monokultur

K4: Kacang tunggak monokultur

K5: Kacang hijau monokultur

Tabel 3. Rerata Luas Daun, Bobot Kering Tanaman, dan Bobot Kering Akar Tanaman Kacang Minggu ke-9

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	Bobot Kering Tanaman (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
K1	17.48 a	33.88 a	15.60 a
K2	4.10 cd	12.41 bc	0.54 bc
K3	0.58 e	1.69 d	0.25 c
K4	7.67 bc	25.98 ab	1.67 b
K5	4.80 bc	16.78 abc	1.00 bc
JK1	16.22 a	30.70 a	14.40 a
JK2	1.72 d	7.75 c	0.53 bc
JK3	0.69 e	1.93 d	0.35 c
JK4	11.42 ab	33.55 ab	1.74 b
JK5	3.87 cd	8.76 c	0.75 bc

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

K1: Kacang tanah monokultur JK1: Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah

K2: Kacang kedelai JK2: Tumpangsari Jagung

monokultur

K3: Kacang merah monokultur

K4: Kacang tunggak monokultur

K5: Kacang hijau monokultur

manis+kacang kedelai

JK3: Tumpangsari Jagung manis+kacang merah

JK4: Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak

JK5: Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun, bobot kering tanaman, dan bobot kering akar jagung manis pada minggu ke 9 (tabel 2). Namun berpengaruh nyata pada luas daun, bobot kering tanaman, dan bobot kering akar kacang (tabel 3).

Semakin luas bagian permukaan daun suatu tanaman maka cahaya yang diserap akan semakin banyak. Jagung manis yang ditanam secara tumpangsari menghasilkan luas daun, berat kering akar dan tanaman yang tidak berbeda nyata dengan yang ditanam secara monokultur. Hal ini dikarenakan tanaman jagung manis mempunyai tinggi tanaman yang lebih tinggi dari tanaman kacang sehingga dapat menyerap cahaya matahari secara maksimal tanpa terhalang tajuk tanaman kacang, demikian pula unsur esensial lain yaitu air dan unsur hara cukup tersedia baik pada sistem tumpangsari maupun monokultur yang mengakibatkan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman sama, dimana fotosintat tersebut akan digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman seperti daun, akar, batang dan organ tanaman lainnya.

Dengan demikian, jagung yang ditanam secara tumpangsari maupun monokultur mempunyai pertumbuhan yang tidak berbeda. Gardner et al., (1991) mengemukakan bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari efisiensi penyerapan unsur hara dari pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia sepanjang musim pertumbuhan oleh tajuk tanaman, dan daun merupakan organ utama penyerapan radiasi matahari tersebut.

Tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun,

berat kering akar dan tanaman (tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketercukupan dan ketersediaan unsur esensiil yaitu cahaya matahari, air dan unsur hara pada tanaman kacang pada sistem tumpangsari maupun monokultur sama. Walaupun tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis mendapatkan cahaya matahari kurang dari 100 % karena terhalang atau ternaungi tajuk jagung manis namun tetap dapat melakukan fotosintesis secara optimal karena pada dasarnya tanaman kacang termasuk golongan tanaman C3 yang tidak membutuhkan intensitas cahaya matahari penuh (100 %) dalam melakukan fotosintesis.

Signifikansi terjadi antar jenis kacang baik pada tumpangsari maupun monokultur, hal ini bukan disebabkan karena adanya persaingan dalam mendapatkan factor esensiil, namun lebih disebabkan karena perbedaan sifat genetik dan phenotif (morfologi) jenis tanaman.

3.3. Komponen hasil jagung manis dan kacang

Tabel 4. Rerata Diameter Tongkol, Bobot Tongkol Berkelobot, Bobot Tongkol Ekonomi

Perlakuan	Diameter Tongkol (cm)	Bobot Tongkol Berkelobot (gram)	Bobot Tongkol Ekonomi (gram)
J	4.26 a	0.24 a	0.20 a
JK1	4.03 a	0.27 a	0.17 a
JK2	3.84 a	0.19 a	0.18 a
JK3	4.00 a	0.21 a	0.18 a
JK4	3.82 a	0.24 a	0.19 a
JK5	4.18 a	0.21 a	0.17 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

J: Jagung manis monokultur

JK1: Kacang tanah monokultur

JK2: Kacang kedelai monokultur

JK3: Kacang merah monokultur

JK4: Kacang tunggak monokultur

JK5: Kacang hijau monokultur

Tabel 5. Rerata Jumlah Polong, Berat Biji Kering, Berat 100 Biji Kacang

Perlakuan	Kacangan		
	Jumlah Polong	Berat Biji Kering (gram)	Berat 100 Biji (gram)
K1	12.00 c	8.55 b	43.31 a
K2	31.00 a	8.15 b	15.33 c
K3	-	-	-
K4	10.91 c	12.14 a	13.10 b
K5	14.26 bc	9.48 ab	6.25 c
JK1	10.80 c	8.70 ab	41.22 a
JK2	20.21 b	4.53 c	15.42 b
JK3	-	-	-
JK4	8.53 c	10.48 ab	13.70 b
JK5	14.20 bc	7.82 b	6.07 c

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

K1: Kacang tanah monokultur

K2: Kacang kedelai monokultur

K3: Kacang merah monokultur

K4: Kacang tunggak monokultur

K5: Kacang hijau monokultur

JK1: Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah

JK2: Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai

JK3: Tumpangsari Jagung manis+kacang merah

JK4: Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak

JK5: Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau

Hasil penelitian terhadap komponen hasil jagung manis (tabel 4) dan kacang (tabel 5) menunjukkan bahwa tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap komponen hasil jagung manis, namun berpengaruh nyata terhadap komponen hasil kacang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pertumbuhan jagung manis pada tabel 1 dan 3 yang menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pertumbuhan jagung manis monokultur dan tumpangsari. Tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan berat kering akar yang sama dapat menangkap cahaya matahari dan menyerap air dan unsur hara yang sama untuk proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang diakumulasikan dalam berat kering tanaman termasuk dalam bentuk produk tanaman jagung manis (tongkol) yang sama.

Hasil penelitian terhadap komponen hasil kacang menunjukkan tidak ada beda nyata antara komponen hasil kacang monokultur dan tumpangsari kecuali pada kacang kedelai. Hal ini dimungkinkan perbedaan dalam proses transport akumulasi cadangan makanan dalam biji kedelai yang relatif lama dan morfologi tajuk tanaman kedelai yang tumbuh tegak dengan ukuran daun relatif kecil sehingga kemungkinan gulma masih bisa tumbuh dalam waktu yang relatif lama dan berkompetisi dengan tanaman kedelai dalam mendapatkan unsur esensial cahaya matahari, air, dan unsur hara.

3.4 Rerata Hasil Jagung Manis, Kacangan dan nilai NKL

Tabel 6. Rerata Hasil Panen Jagung Manis dan Kacang

Perlakuan	Hasil (ton/ha)		LER
	Jagung Manis	Kacang*	
J	6,22 a	-	-
K1	-	0,64 ab	-
K2	-	0,59 abc	-
K3	-	-	-
K4	-	0,53 bc	-
K5	-	0,90 a	-
JK1	6,61 a	0,40 bcd	1,68 a
JK2	5,36 a	0,16 d	1,13 a
JK3	5,42 a	-	-
JK4	4,64 a	0,53 cd	1,80 a
JK5	5,62 a	0,56 bc	1,52 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%.

*: Data ditransformasi dengan SQRT.

J: Jagung manis monokultur	JK1: Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah
K1: Kacang tanah monokultur	JK2: Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai
K2: Kacang kedelai monokultur	JK3: Tumpangsari Jagung manis+kacang merah
K3: Kacang merah monokultur	JK4: Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak
K4: Kacang tunggak monokultur	JK5: Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau
K5: Kacang hijau	

monokultur

Hasil analisis menunjukkan bahwa tanaman kacang yang ditumpangsarikan dengan jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap hasil jagung manis, ada signifikansi pada hasil kacang, dan terhadap nilai LER juga tidak berbeda nyata.

Secara fisiologis pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis pada sistem tumpangsari dan monokultur akan diikuti dengan pertumbuhan generatif. Luas daun untuk menangkap dan menyerap cahaya matahari, perakaran untuk menyerap air dan unsur hara yang sama akan menghasilkan fotosintat (berat kering tanaman) yang sama dari proses fotosintesis, dan akan diakumulasikan dalam organ produktif berupa tongkol dalam berat yang sama pula.

Sedangkan hasil analisis berat kering biji kacang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara hasil biji kacang system tumpangsari dengan monokultur pada kacang kedelai dan kacang hijau, hasil biji tumpangsari nyata lebih rendah dibandingkan sistem monokultur, sementara di pertumbuhan vegetatifnya tidak berbeda nyata. Hal ini dimungkinkan kurang efektif dalam akumulasi fotosintat pada organ produktif, misalnya pertumbuhan vegetatif masih berjalan saat tanaman sudah masuk pada fase generatif, sehingga fotosintat yang seharusnya diakumulasikan dalam organ generatif sebagian masih digunakan untuk pertumbuhan vegetatif (masa pembentukan biji relatif panjang). Di samping morfologi tanaman kedelai yang memungkinkan terjadinya kompetisi dengan tanaman seperti pengaruh pada komponen hasil.

Pada tanaman kacang merah menunjukkan bahwa tidak ada hasil panen pada tumpangsari maupun monokultur. Hal ini disebabkan oleh syarat tumbuh tanaman kacang merah yang tidak dapat terpenuhi. Tanaman kacang merah tumbuh pada daerah ketinggian 1000-1500 m dpl dan membutuhkan suhu udara ideal bagi pertumbuhannya antara 20-25°C. Di bawah suhu 20°C proses fotosintesis akan terganggu sehingga pertumbuhannya terhambat (Fachrudin, 2000), sedangkan lahan penelitian memiliki ketinggian 70 m dpl dengan suhu tertingginya mampu mencapai 34°C.

Menurut Yuwariah (2011) dibutuhkan suatu pengukuran yang baku untuk mengevaluasi apakah system tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan dibandingkan monokultur, maka digunakan LER (Land Equivalent Ratio). LER dihitung berdasarkan hasil bersih yang ditanam secara tumpangsari dibandingkan penanaman secara monokultur. Hasil analisis nilai LER semua tumpangsari dengan berbagai jenis kacang menunjukkan angka > 1 dan tidak ada beda nyata antar perlakuan ,yang artinya nilai produktifitas lahan meningkat dibandingkan system tanam monokultur yang nilai LER nya 1.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tumpang sari jagung manis dan kacang meningkatkan produktifitas lahan dengan nilai LER terendah pada kacang kedelai, dan LER tertinggi 1,68 pada kacang tanah. Hasil jagung manis tumpangsari dengan kacang tidak berbeda nyata dengan monokultur

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala LP3M UMY yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Maherawati dan Sarbino. 2018. Diversifikasi Produk Olahan Jagung Manis sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah bagi Petani Jagung di Daerah Wisata Pasir Panjang-Singkawang. Jurnal Pengabd. Universitas Tanjungpura
- [2] Lv, Y., C. Francis, P. Wu, X. Chen, and X. Zhao. 2014. Maize-soybean intercropping interactions above and below ground. *Crop Sci.* 54(3): 914–922
- [3] Sukma S, Nawawi M, dan Herlina N.2013. Pengaruh saat Tanam Jagung dalam Tumpang sari Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) dan Brokoli (*Brassica oleracea L. var. botrytis*). *Jurnal Produksi Tanaman.* 1(3): 87-92
- [4] Zuchri. 2007. Optimalisasi Hasil Tanaman Kacang Tanah dan Jagung dalam Tumpangsari Melalui Pengaturan Baris Tanam dan Perompesan Daun Jagung. *J. Embryo* 4 (2).
- [5] Johu, P.H.S., Y. Sugito dan B. Guritno. 2002. Pengaruh Populasi dan Jumlah Tanaman Per Lubang Tanaman Jagung dalam Sistem Tumpang Sari dengan Kacang Buncis terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *Jurnal Agrivita.* 24(1):17-25.
- [6] Asih, D.N.S., A.N.Setiawan dan Sarjiyah. 2018. Weeds Growth and Various Population of Sweet Corn + Peanut Intercropping. *Planta Tropika.* 6(1):22-31.
- [7] Edhi Turmudi. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Dalam Sistem Tumpangsari Jagung Dengan Empat Kultivar Kedelai Pada Berbagai Waktu Tanam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia.* 4(2):89-96.
- [8] Ahmad A. A, Theodore J.K. Radovich, and Nguyen V. Hue. 2014. Effect of Intercropping Three Legume Species on Early Growth of Sweet Corn (*Zea mays*). Hanai
- [9] Pipit W., N. Barunawati dan T. Islami. 2017. Respon Pertumbuhan dan Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*) Dalam Sistem Tumpangsari dengan Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Jurnal Produksi Tanaman.* 5(8):1308-1315.
- [10] Abdullah, T & T. Sundari. (2012). Respons Tanaman Kedelai Terhadap Lingkungan Tumbuh. *Buletin Palawija.* 23, 13-26.
- [11] Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1984. *The Physiology Of Tropical Field Crops.* John Wiley & Sons, Ltd. New York
- [12] Gardner, F. P., R. B. Pearche & R. L. Mitchell. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya.* Jakarta. UI Press.
- [13] Fachrudin, L. (2000). *Budidaya Kacang-kacangan.* Yogyakarta: Kanisius.
- [14] Yuwariah, Y. 2011. Peran Tanam Sela dan Tumpangsari Bersisipan Berbasis

- Padi Gogo Toleran Naungan. Giratuna. Bandung
- [15] Maria Klara Salli. 2015. Hasil Tumpang Sari Jagung (*Zea mays* L.) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Jarak Tanam Jagung yang Berbeda. Tesis S2 Universitas Brawijaya. Malang
- [16] Kementerian Perindustrian. 2016. Republik Indonesia Impor Jagung. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/13892/2016,-RI-Impor-Jagung-2,4-Juta-Ton>. Diakses pada tanggal 13 Maret 2019.
- [17] BPS. 2017. Produktivitas Jagung. <https://data.go.id/dataset/tanaman-jagung-per-provinsi/resource/bea4f543-7162-4e6e-80d1-0593f971a42f>. Diakses pada tanggal 01 November 2018.